

BEST AVAILABLE COPY

Fibrous moulding prodn. reinforced with e.g. metallic layer - by pressing two fibre mats with separator between, delaminating at separator, placing reinforcement on one mat and pressing second mat on top

Publication number: DE4212732

Publication date: 1993-10-21

Inventor: KNOCH WOLFGANG (DE); NOPPER HERBERT (DE);
WIRTH REINHARD (DE)

Applicant: KAST CASIMIR FORMTEILE (DE)

Classification:

- international: **B29C70/08; B29C70/50; B32B5/28; B29C33/60;**
B29C33/68; B29C70/04; B29C70/08; B32B5/22;
B29C33/56; (IPC1-7): B32B15/08; B32B15/14;
B29C43/30; B29C43/46; B29C67/18; B32B5/28;
B32B27/04; B29L31/30

- european: B29C70/08D; B29C70/50A; B32B5/28

Application number: DE19924212732 19920416

Priority number(s): DE19924212732 19920416

Report a data error here

Abstract of DE4212732

A fibre moulding is produced with reinforcing inserts, and metal components in particular, by placing the reinforcement between two fibre mat layers and pressing to shape. In the process the two mats and an intermediate sepg. layer are pressed together in the first operation, the mats are then sepd. at the intermediate layer, the reinforcement is placed on one fibre mat and the other mat is applied on top. the intermediate layer is pref. made of polyester and/or viscose. Pref. a suitable mix of fibre materials is placed in a container (10a) and is brushed (12a) out through a screen (11a) on to a moving web (13) to form a mat (17a) passing over a vacuum chamber (14a) and then through a thickening rotor (16a). Excess material is drawn off and returned. A separating sheet, unreeled (28) and applied to the material (17a), is coated on the underside with release agent. A top layer (17b) of similar fibre material is applied (10b) and thickened similarly before the assembly is hot air heated (18) and passed between exhaust chambers. The material is then pressed between rollers (23). The rest of the process then continues as appropriate. **ADVANTAGE** - The method is quick and inexpensive. It produces an intermediate stage material.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 12 732 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 42 12 732.7
㉑ Anmeldetag: 16. 4. 92
㉒ Offenlegungstag: 21. 10. 93

⑤ Int. Cl.⁵:
B 29 C 43/30
B 29 C 43/46
B 29 C 67/18
B 32 B 5/28
B 32 B 27/04
// B29L 31:30, B32B
15/14, 15/08

DE 42 12 732 A 1

㉓ Anmelder:

Casimir Kast Formteile GmbH & Co, 76593
Gernsbach, DE

㉔ Vertreter:

Lichti, H., Dipl.-Ing.; Lempert, J., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 76227 Karlsruhe

㉕ Erfinder:

Knoch, Wolfgang, 7560 Gaggenau, DE; Nopper,
Herbert, 7554 Kuppenheim, DE; Wirth, Reinhard,
7560 Gaggenau, DE

⑤ Verfahren zur Herstellung eines Formteils mit verstärkenden Einlagen sowie Halbzeug für ein derartiges Formteil

⑤ Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Formteils aus Faserstoff mit verstärkenden Einlagen, insbesondere Metall-einlagen, werden die Einlagen auf eine Fasermatte aufgelegt, auf die Einlagen eine weitere Fasermatte abgelegt und der so gebildete Aufbau in einer Presse zu dem Formteil umgeformt. Um die Formteile in schneller und wirtschaftlicher Weise herstellen zu können, werden die beiden Fasermatten in einem Arbeitsgang in Doppellage unter Einlagerung einer Trennschicht zwischen ihnen hergestellt, anschließend werden die Fasermatten an der Trennschicht getrennt und nach dem Entfernen der Trennschicht und Auflegen der Einlagen wird auf eine der Fasermatten die andere Fasermatte zugelegt. Die Trennschicht verhindert einen Verbund der beiden Fasermatten. Alternativ ist eine der beiden Fasermatten mit der Trennschicht vollflächig verbunden. Diese Fasermatte kann so angeordnet werden, daß die Trennschicht eine Außenlage des Formteils bildet. Ein Halbzeug zur Herstellung eines mit verstärkenden Einlagen versehenen Formteil besteht aus einer ersten Fasermatte und einer die erste Fasermatte überdeckenden zweiten Fasermatte, wobei zwischen den beiden Fasermatten eine einen Verbund der Fasermatten verhindernde Trennschicht angeordnet ist.

DE 42 12 732 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils aus Faserstoff mit verstärkenden Einlagen, insbesondere Metalleinlagen, indem die Einlagen auf eine Fasermatte aufgelegt, auf die Einlagen eine weitere Fasermatte abgelegt und der so gebildete Aufbau in einer Presse zu dem Formteil umgeformt wird. Desweiteren betrifft die Erfindung ein Halbzeug zur Herstellung eines derartigen Formteils.

Derartige Formteile finden im Kraftfahrzeugbau beispielsweise als Innenraumverkleidungen oder Hutablage Verwendung und dienen im wesentlichen zur Verbesserung des ästhetischen Erscheinungsbildes sowie zur Schalldämmung. Insbesondere Hutablagen oder Kofferraumabdeckungen können durch abgelegte Gegenstände relativ hohen Belastungen, d. h. Querkräften, ausgesetzt sein. Da beispielsweise die Hutablage zwischen ihren seitlichen Auflagern nicht weiter abgestützt ist, treten aufgrund der geringen Biegesteifigkeit der Formteile relativ hohe Durchbiegungen unter Last auf. Derartige Durchbiegungen sind unerwünscht und können zu bleibenden Verformungen oder gar Bruch führen.

Um übermäßige Durchbiegungen bei einer Hutablage zu vermeiden, ist es bekannt, das Formteil mit Verstärkungseinlagen, insbesondere Metallschienen, zu versehen. Bei der Herstellung eines derartigen Formteils werden zwei bis zu einigen cm starke Fasermatten, die üblicherweise aus einer Mischung aus Fasern und duroplastischen und/oder thermoplastischen Bindemitteln bestehen, in bekannter Weise durch Ausstreuen eines Vlieses, Trocknen und Vorverdichten hergestellt und anschließend aufeinandergelegt, wobei zwischen ihnen die Metallschienen angeordnet werden. Ein derartiger Aufbau wird dann in einer Formpresse unter Wärmeeinwirkung und Verdichten der Fasermatte zu einem Formteil von etwa 3 mm Stärke umgeformt. Die Metallschienen erhöhen die Biegesteifigkeit des Formteils wesentlich, so daß die strengen Anforderungen der Kraftfahrzeugindustrie bezüglich der maximalen Durchbiegung unter Last erfüllt werden können.

Das bekannte Herstellungsverfahren ist jedoch insofern nachteilig, als die beiden für ein Formteil benötigten Fasermatten nacheinander hergestellt bzw. von einer Endlosmatte abgelängt werden, was einerseits relativ zeitaufwendig ist, andererseits die Anlagenkapazität nur unzureichend nutzt, so daß die Produktionsleistung nicht befriedigen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der genannten Art, mit dem die Formteile in schneller und wirtschaftlicher Weise herstellbar sind, sowie ein entsprechendes Halbzeug für die Herstellung derartiger Formteile zu schaffen.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die beiden Fasermatten in einem Arbeitsgang in Doppellage unter Einlagerung einer Trennschicht zwischen ihnen hergestellt, anschließend die Fasermatten an der Trennschicht getrennt werden und nach Entfernen der Trennschicht und Auflegen der Einlagen auf eine der Fasermatten die andere Fasermatte zugelegt wird. Aufgrund der im wesentlichen gleichzeitigen Ausbildung der beiden Fasermatten in Form einer zweischichtigen Matte ist die für die Herstellung notwendige Zeit verringert und eine hohe Produktionsleistung erzielbar. Dabei ist durch die Anordnung der Trennschicht ein Verbund zwischen den beiden dünnen Fasermatten zuverlässig vermieden.

Darüber hinaus sind die beiden, für jeweils ein Formteil benötigten Fasermatten aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens bereits aufeinandergelegt, wenn sie die Fasermattenanlage verlassen, so daß sie gleichzeitig zugeschnitten werden können.

Alternativ ist es auch möglich, daß die beiden Fasermatten in einem Arbeitsgang in Doppellage unter Einlagerung einer Trennschicht zwischen ihnen hergestellt werden, die Trennschicht mit einer der Fasermatten verbunden wird, anschließend die Fasermatten an der Trennschicht getrennt werden und nach Auflegen der Einlagen auf eine der Fasermatten die andere Fasermatte zugelegt wird, wobei die Fasermatte mit der an ihr gebundenen Trennschicht derart angeordnet wird, daß die Trennschicht eine Außenlage des Formteils bildet. Nach dem Abheben bzw. Trennen der beiden Fasermatten ergeben sich somit Teile unterschiedlichen Aufbaus. Während die eine Matte lediglich aus Fasern sowie Bindemitteln besteht, ist die andere Matte an ihrer einen Oberfläche zusätzlich mit der Trennschicht, beispielsweise einem Vlies, abgedeckt. Wenn diejenige Fasermatte, die mit der Trennschicht verbunden ist, vor dem Umformen in der Presse gewendet wird, kann die Trennschicht eine Außenlage des Formteils bilden. Alternativ ist es auch möglich, daß die Fasermatte mit der an ihr gebundenen Trennschicht von der anderen Fasermatte abgenommen und auf der Trennschicht abgelegt wird und daß nach Auflegen der Einlagen die andere Fasermatte zugelegt wird. Durch geeignete Wahl des Materials der Trennschicht kann diese somit bei dem fertigen Formteil gleichzeitig als äußere Schutz- oder Dekorschicht oder als Lackierseite dienen.

Vorzugsweise wird zur Herstellung der zweischichtigen Matte eine Mischung aus Fasern und duroplastischen und/oder thermoplastischen Bindemitteln zu einem Vlies ausgestreut. Auf das Vlies wird dann eine Trennschicht abgelegt oder in flüssiger Phase aufgebracht. Es wird dabei bevorzugt, daß als Trennschicht ein Trennvlies verwendet wird, das beispielsweise aus Polyester und/oder Viskose bestehen kann. Um zuverlässig zu gewährleisten, daß die beiden Fasermatten miteinander keinen Verbund eingehen, ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Trennschicht zumindest einseitig mit einem Trennmittel imprägniert wird. Es hat sich gezeigt, daß gute Ergebnisse zu erzielen sind, wenn die Trennschicht eine Dicke von 100 bis 200 µm und ein Flächengewicht von 20 bis 40 g/m² aufweist.

Nach Aufbringen der Trennschicht wird auf diese ein weiteres Vlies aus der Mischung aus Fasern und duroplastischen und/oder thermoplastischen Bindemitteln aufgestreut, so daß ein mehrschichtiger Aufbau erhalten wird. Ein derartiger Aufbau aus der lose aufgestreuten Fasermischung unter Zwischenschaltung der Trennschicht weist eine sehr geringe Stabilität auf. Es ist deshalb sinnvoll, eine Vorverdichtung unter teilweiser Aktivierung der Bindemittel durchzuführen, wodurch ein transportfähiges Fasermatten-Halbzeug erhalten wird. Um einen kontinuierlichen Herstellungsprozeß erreichen zu können, ist bevorzugt vorgesehen, daß der mehrschichtige Aufbau mittels einer Walzenvorrichtung zu dem Fasermatten-Halbzeug verdichtet wird. Dabei kann es sinnvoll sein, daß der mehrschichtige Aufbau vor oder nach der Vorverdichtung durch eine Trocknungsstrecke geführt wird. Nach der Vorverdichtung bzw. Trocknung kann die endlos hergestellte, zweischichtige Matte auf Wunschmaß abgelängt und/oder zugeschnitten werden.

Das erfindungsgemäße Halbzeug zur Herstellung eines mit verstärkenden Einlagen, insbesondere Metall-einlagen, versehenen Formteils ist mit einer ersten Fasermatte und einer die erste Fasermatte überdeckenden zweiten Fasermatte versehen, wobei zwischen den beiden Fasermatten eine einen Verbund der Fasermatten verhindernde Trennschicht angeordnet ist. Die Trennschicht ist vorzugsweise von einem Trennvlies gebildet, das beispielsweise aus Polyester und/oder Viskose bestehen kann. Zumindest einseitig sollte die Trennschicht mit einem Trennmittel imprägniert sein, während in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein kann, daß die Trennschicht mit einer der Fasermatten verbunden ist.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 2 einen Teilschnitt durch ein Halbzeug nach der Vorverfestigung;

Fig. 3 einen Teilschnitt durch ein fertiges Formteil und

Fig. 4 bis 7 einzelne Verfahrensschritte zur Herstellung des Formteils.

Die Ausgangsstoffe für das Verfahren, bei denen es sich um zellstoffhaltiges Material in Form von Papier, Pappe usw., ein thermoplastisches Bindemittel, ein duroplastisches Bindemittel und Zusatzstoffe, beispielsweise ein organisches Flammenschutzmittel, handeln kann, werden in nicht dargestellten Bunkern bereitgehalten. Die Faserwerkstoffe werden in einer ebenfalls nicht dargestellten Wirbelstrecke mit den Bindemitteln und Zusatzstoffen gemischt und einem Mischungsbunker zugeführt, in dem die Mischung für die weiteren Arbeitsgänge bereitgehalten wird. Als Faserwerkstoffe können auch Kartonagen, Wellpappen, Recyclingfasern oder Pflanzenfasern, beispielsweise Jute-, Sisal-, Bagasse- oder Holzfasern sowie Fasern aus Einjahrespflanzen, verwendet werden.

Aus dem Mischungsbunker gelangt die Mischung in einen in Fig. 1 dargestellten Formkopf 10a, der im wesentlichen an seiner freien Unterseite ein Sieb 11a in Form eines Zylindermantelsegments und eine im Inneren des Siebes 11a konzentrisch drehbare mehrarmige Bürste 12a aufweist, die die Mischung durch Sieböffnungen hindurch gleichmäßig auf einen darunter angeordneten Vliesträger 13 in Form eines endlosen, umlaufenden Bandes aufstreut und damit eine untere Vliesschicht 17a bildet. Zur Verdichtung und Verfilzung der unteren Vliesschicht 17a ist unterhalb des Formkopfes 10a eine Unterdruckkammer 14a angeordnet. Der Vliesträger 13 fördert die untere Vliesschicht 17a in Richtung des Pfeils 15 zunächst unter eine umlaufende Fräse 16a, mit der die untere Vliesschicht 17a auf die vorgesehene Dicke eingestellt wird. Das von der Fräse 16a abgetragene Material wird abgesaugt und in den Formkopf 10a bzw. den Mischungsbunker zurückgeführt.

Oberhalb des Vliesträgers 13 ist eine Spule 28 drehbar angeordnet, auf der ein endloses Trennvlies 29 aufgewickelt ist. Das Trennvlies 29 wird über eine nicht dargestellte Abzugsvorrichtung von der Spule 28 abgezogen und auf der Oberfläche der unteren Vliesschicht 17a lose abgelegt. Auf seiner Unterseite ist das Trennvlies 29 mit einem Trennmittel imprägniert.

Auf das auf der unteren Vliesschicht 17a abgelegte Trennvlies wird eine obere Vliesschicht 17b mittels ei-

nes Formkopfes 10b aufgestreut. Der Formkopf 10b besitzt den grundsätzlich gleichen Aufbau wie der Formkopf 10a und wird wie dieser aus dem nicht dargestellten Mischungsbunker gespeist. Mittels einer Fräse 16b wird auch die obere Vliesschicht 17b auf die gewünschte Dicke eingestellt.

Auf die Fräse 16b folgt eine Heizeinrichtung 18, in der der nunmehr gebildete mehrschichtige Aufbau von erwärmter Luft durchströmt wird. Die Heizeinrichtung 18 besteht im wesentlichen aus einer oberhalb des Vliesträgers 13 angeordneten Überdruckkammer 19 und einer unterhalb angeordneten Unterdruckkammer 20. Luft strömt aus der Überdruckkammer 19 durch ein Heizregister 21, das aus elektrisch beheizten Heizelementen besteht, die zwischen sich Strömungskanäle freilassen. Auf diese Weise wird die Luft erwärmt und durchströmt anschließend die Vliesschichten 17a und 17b, um schließlich aus der Unterdruckkammer 20 abgesaugt zu werden. Dabei werden die Vliesschichten 17a und 17b im kontinuierlichen Durchlauf gleichmäßig über ihre gesamte Dicke auf die Plastifizierungstemperatur des thermoplastischen Kunststoffes erwärmt und dabei zugleich auf die vorgesehene Restfeuchte eingestellt. Unmittelbar auf die Heizeinrichtung folgt eine Pressvorrichtung 22, in der die Vliesschichten 17a und 17b mittels eines Druckwalzenpaares 23 im gleichfalls kontinuierlichen Durchlauf auf die vorgesehene Dichte vorverdichtet werden. Die Druckwalzen 23 sind durch einen nicht dargestellten Antrieb drehangetrieben, wobei der Walzenspalt sowie der Pressdruck einstellbar sind.

Aufgrund der Vorverdichtung mittels der Druckwalzen 23 wird ein transportfähiger mehrschichtiger Fasermattenaufbau 1 geschaffen, wie er in Fig. 2 dargestellt ist. Der Fasermattenaufbau 1 weist eine untere Fasermatte 2 auf, die von einer oberen Fasermatte 3 vollständig überdeckt ist. Zwischen den beiden Fasermatten ist die Trennschicht 4 angeordnet. Die Trennschicht 4 ist mit der oberen Fasermatte 3 vollflächig verbunden, während aufgrund der unterseitigen Imprägnierung der Trennschicht 4 zwischen der unteren Fasermatte 2 und der Trennschicht 4 kein Verbund besteht.

Nach der Vorverdichtung wird der Fasermattenaufbau gemäß Fig. 1 in einer an die Pressvorrichtung 22 anschließenden Kühleinrichtung 25, die entsprechend der Heizeinrichtung 18 aufgebaut ist und arbeitet, auf Raumtemperatur gekühlt und anschließend in einer Trennvorrichtung 26 in Abschnitte vorbestimmter Länge abgelängt.

Auf diese Weise ist ein Fasermatten-Halbzeug geschaffen, das einer Weiterverarbeitung in einer Presse zur Bildung des Formteils zugeführt wird. Der Vliesträger 13 wird unterhalb der beschriebenen Anlage zum Formkopf 10a zurückgeführt.

Vor dem Einsetzen der Fasermatten 2 und 3 in die nicht dargestellte Presse, wird die obere Fasermatte 3 mit der vollflächig verbundenen Trennschicht 4 von der unteren Fasermatte 2 abgehoben und gewendet, so daß die Trennschicht 4 auf der Außenseite des Aufbaus zu liegen kommt, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Zwischen die beiden Fasermatten 2 und 3 werden die metallischen verstärkenden Einlagen 5 eingelegt und der so erhaltene, in Fig. 3 dargestellte Aufbau wird in der Presse unter Wärmezuführung zu dem Formteil umgeformt. Die Trennschicht 4 kann somit als äußere Schutz- oder Dekorschicht oder auch als Lackierseite dienen.

In den Fig. 4 bis 7 sind die einzelnen Schritte eines Verfahrens zur Herstellung eines Formteils dargestellt. Fig. 4 zeigt das Halbzeug 1, das aus einer unteren Faser-

matte 2 und einer oberen Fasermatte 3 mit einer dazwischenliegenden Trennschicht 4 besteht. Die Trennschicht 4 ist mit der oberen Fasermatte 3 verbunden. Zur Herstellung des Formteils wird die obere Fasermatte 3 mit der vollflächig verbundenen Trennschicht 4 nach oben abgehoben (Fig. 5) und mit der Trennschicht 4 nach unten weisend abgelegt (Fig. 6), woraufhin auf die abgelegte Fasermatte 3 die verstärkenden Metalleinlagen 5 aufgelegt werden. Abschließend wird die vormals untere Fasermatte 2 auf den Metalleinlagen 5 abgelegt und der so erzielte Aufbau (Fig. 7) in einer Presse unter Wärmeeinwirkung umgeformt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Formteils aus Faserstoff mit verstärkenden Einlagen, insbesondere Metalleinlagen, indem die Einlagen auf eine Fasermatte aufgelegt, auf die Einlagen eine weitere Fasermatte abgelegt und der so gebildete Aufbau in einer Presse zu dem Formteil umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Fasermatten (2, 3) in einem Arbeitsgang in Doppellage unter Einlagerung einer Trennschicht (4) zwischen ihnen hergestellt, anschließend die Fasermatten (2, 3) an der Trennschicht getrennt werden und nach Entfernen der Trennschicht und Auflegen der Einlage auf eine der Fasermatten die andere Fasermatte zugelegt wird.
2. Verfahren zur Herstellung eines Formteils aus Faserstoff mit verstärkenden Einlagen, insbesondere Metalleinlagen, indem die Einlagen auf eine Fasermatte aufgelegt, auf die Einlagen eine weitere Fasermatte abgelegt und der so gebildete Aufbau in einer Presse zu dem Formteil umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Fasermatten (2, 3) in einem Arbeitsgang in Doppellage unter Einlagerung einer Trennschicht (4) zwischen ihnen hergestellt werden, die Trennschicht mit einer der Fasermatten verbunden wird, anschließend die Fasermatten an der Trennschicht getrennt werden und nach Auflegen der Einlagen auf eine der Fasermatten die andere Fasermatte zugelegt wird, wobei die Fasermatte mit der an ihr gebundenen Trennschicht derart angeordnet wird, daß die Trennschicht eine Außenlage des Formteils bildet.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasermatte mit der an ihr gebundenen Trennschicht von der anderen Fasermatte abgenommen und gewendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasermatte mit der an ihr gebundenen Trennschicht von der anderen Fasermatte abgenommen und auf der Trennschicht abgelegt wird und daß nach Auflegen der Einlagen die andere Fasermatte zugelegt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mischung aus Fasern und duroplastischen und/oder thermoplastischen Bindemitteln zu einem Vlies ausgestreut, auf dem Vlies die Trennschicht aufgebracht und auf die Trennschicht ein weiteres Vlies aus der Mischung unter Bildung eines mehrschichtigen Aufbaus ausgestreut wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der mehrschichtige Aufbau unter teilweiser Aktivierung der Bindemittel zu einem transportfähigen Fasermatten-Halb-

zeug verdichtet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der mehrschichtige Aufbau durch eine Trocknungsstrecke (18) geführt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Trennschicht (4) ein Trennvlies (29) verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht (4) aus Polyester und/oder Viskose besteht.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht (4) zumindest einseitig mit einem Trennmittel imprägniert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht (4) eine Dicke von 100 bis 200 μm aufweist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht (4) ein Flächengewicht von 20 bis 40 g/m aufweist.

13. Halbzeug zur Herstellung eines mit verstärkenden Einlagen, insbesondere Metalleinlagen, versehenen Formteils, mit einer ersten Fasermatte (2) und einer die erste Fasermatte (2) überdeckenden zweiten Fasermatte (3), wobei zwischen den beiden Fasermatten (2, 3) eine einen Verbund der Fasermatte verhindernde Trennschicht (4) angeordnet ist.

14. Halbzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht (4) ein Trennvlies (29) ist.

15. Halbzeug nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht aus Polyester und/oder Viskose besteht.

16. Halbzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht zumindest einseitig mit einem Trennmittel imprägniert ist.

17. Halbzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht mit einer Fasermatte (3) verbunden ist.

18. Halbzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht eine Dicke von 100 bis 200 μm aufweist.

19. Halbzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht ein Flächengewicht von 20 bis 40 g/m² aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

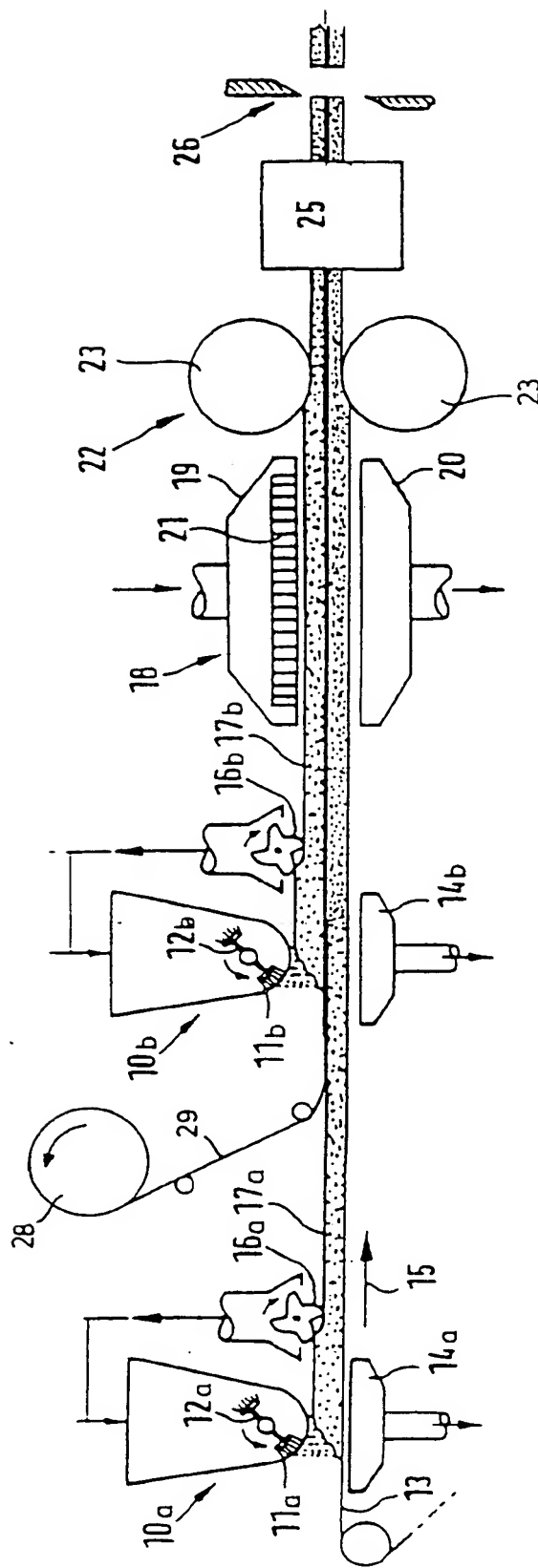


Fig. 1

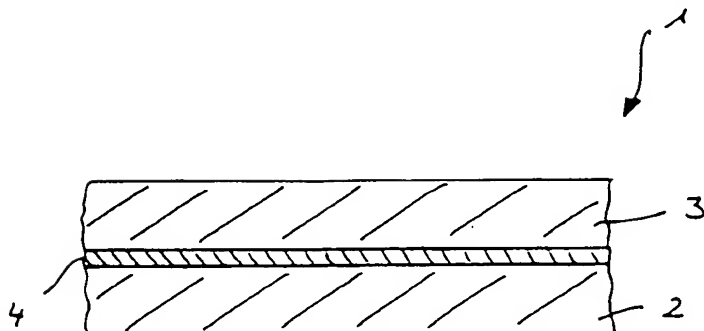


Fig. 2

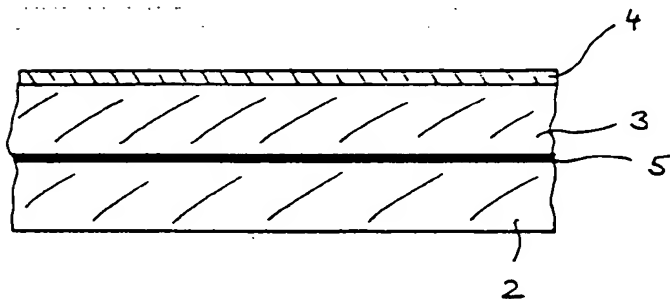
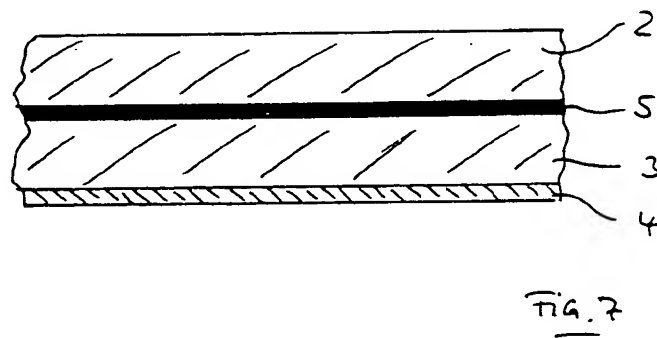
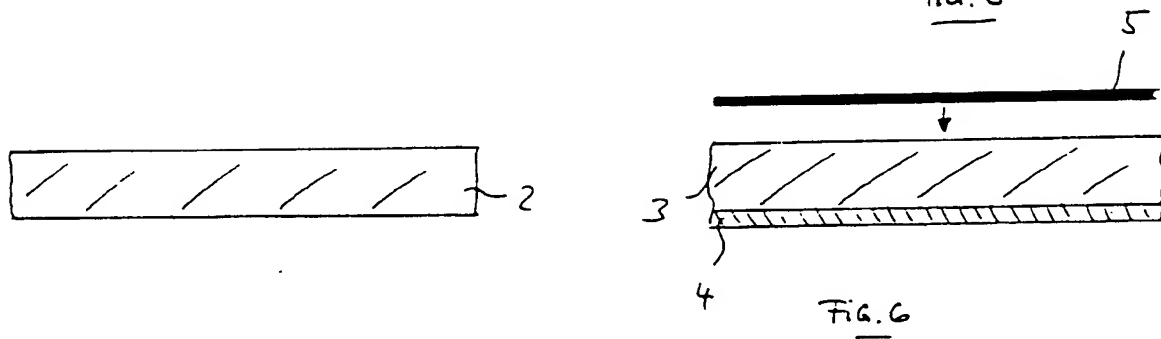
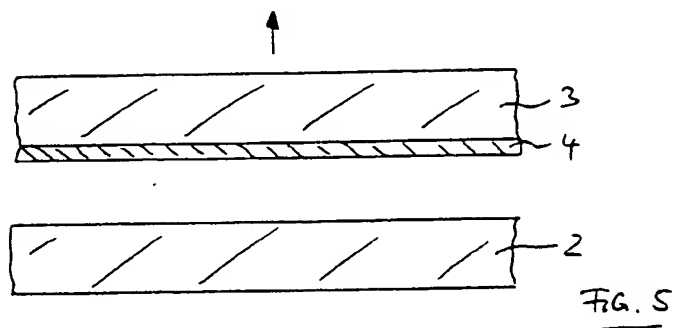
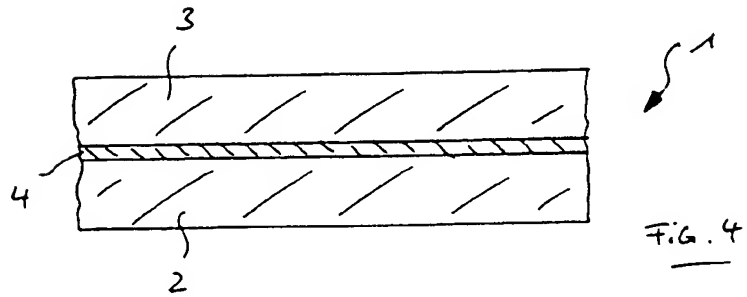


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)